

# ACCLIMAT

## Adaptation au Changement CLIMatique de l'Agglomération Toulousaine

Le projet ACCLIMAT a pour objectif d'étudier les interactions entre les processus de développement urbain, de micro-climat urbain, et le changement climatique.

GAME - AUAT - CERFACS  
ENM-CIRED - GEODE  
LRA - IMT - ONERA



### Le défi climatique à l'échelle urbaine

Relever le défi climatique impose de prendre des mesures d'adaptation afin d'atténuer les effets néfastes du réchauffement sur la population, l'économie et l'environnement. La question se pose particulièrement à l'échelle de la ville, système complexe, à très fort enjeu, en évolution constante, et soumis à un microclimat spécifique : l'îlot de chaleur urbain.

### Planifier la ville aujourd'hui pour le climat futur

Les constantes de temps propres au changement climatique et à l'évolution des villes obligent à raisonner à l'échelle du siècle : Pour adapter les villes au climat de la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, il est donc indispensable de commencer dès maintenant à modifier la conception des bâtiments et les stratégies de planification urbaine.

### Un outil d'aide à la décision pour les acteurs urbains

La « plateforme » ACCLIMAT est un démonstrateur, pour l'aire urbaine toulousaine, d'un outil de simulation numérique pour tester des mesures d'adaptation, identifier des leviers d'action et évaluer les résultats de mesures envisagées pour adapter la ville au climat futur.

## La plateforme ACCLIMAT

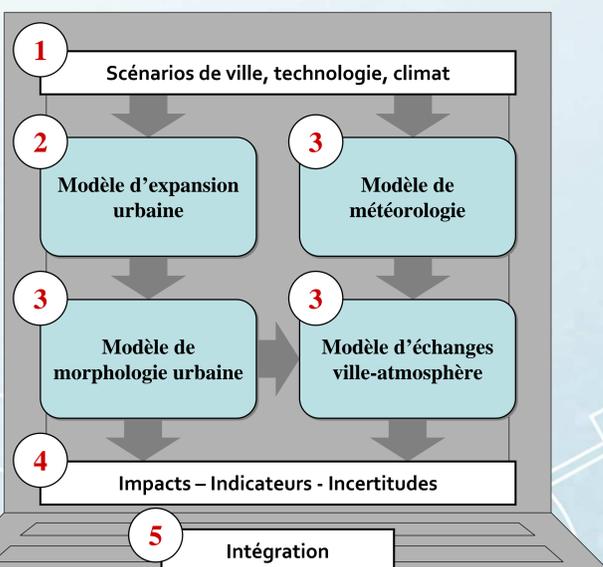


Figure 1 : Schéma de la plateforme ACCLIMAT

### 1 Construire des scénarios pour Toulouse jusqu'en 2100

A partir d'une analyse de grandes tendances globales (macro-économiques, démographiques, technologies, etc.), actuelles et futures, des scénarios prospectifs d'évolution ont été construits, traduits à l'échelle de l'agglomération toulousaine, et mis en cohérence avec les scénarios d'émission de gaz à effet de serre présentés dans le SRES (Rapport Spécial du GIEC sur les Scénarios d'Emission).

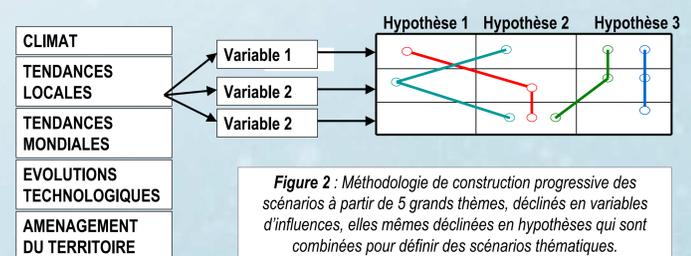
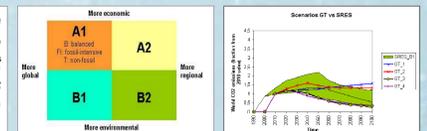


Figure 3 : Mise en cohérence, en terme d'émission de gaz à effet de serre, du scénario B1 du SRES et des scénarios « grandes tendances » mondiales (GT) élaborés pour ACCLIMAT.



### 2 Simuler l'expansion de la ville

En couplant un modèle socioéconomique d'expansion urbaine à un modèle géographique d'occupation des sols, il devient possible de faire évoluer les projections d'évolution de la ville jusqu'à la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle sous la forme de cartographies, en prenant en compte les aspects structurels, la gouvernance et les conséquences socio-économiques.

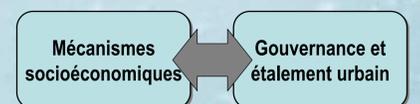


Figure 4 : Schéma du modèle socio-éco-géographique NEDUM-GEO couplant le modèle socioéconomique NEDUM du CIRED et le modèle SLEUTH modifié par GEODE.

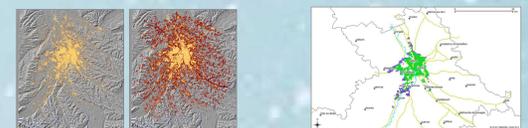


Figure 5 : Exemples d'étalement urbain issu du modèle SLEUTH modifié par GEODE (gauche) et d'expansion socioéconomique issue du modèle NEDUM du CIRED (droite). Ces deux modèles couplés forment le modèle NEDUM-GEO.

### 3 Simuler les échanges physiques entre la ville et son environnement

La forme des quartiers urbains et les indicateurs environnementaux associés sont simulés par un modèle de morphologie urbaine MUSE, développé par le LRA dans le cadre d'ACCLIMAT. A l'échelle de la ville, les modèles de météorologie Meso-NH et d'échanges ville-atmosphère TEB permettent de quantifier l'impact du changement climatique et de l'urbanisation sur le climat local, le confort thermique des habitants et la consommation d'énergie climato-dépendante.



Figure 6 : Représentation d'un quartier urbain et de la hauteur des bâtiments par le modèle MUSE.

### 4 Interpréter les impacts pour évaluer les scénarios

La plateforme mettra en évidence les leviers socio-économiques agissant sur les processus d'expansion urbaine, ainsi que les interactions entre changement climatique et urbanisation en terme de : climat urbain, confort thermique des habitants, consommation et production énergétique liée au bâti, bilan de CO<sub>2</sub>. Des indicateurs multisectoriels et un calcul d'incertitudes faciliteront l'interprétation des résultats issus des différents modèles.

### Une plateforme unique de simulation

Afin d'intégrer scénarios et modèles sur une plateforme de simulation unique, conviviale et largement évolutive, on utilisera le coupleur PALM développé par le CERFACS, qui permet d'assembler des applications parallèles complexes.

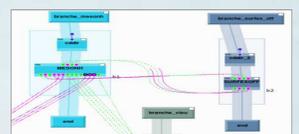


Figure 7 : Extrait du schéma de couplage des modèles sous PALM

Durée du projet : 3 ans (février 2010 – janvier 2013)  
Coordinateur du projet : Valéry Masson – Météo France - valery.masson@meteo.fr

Partenaires :  
•Geneviève Bretagne - Agence d'Urbanisme et d'Aménagement du Territoire Toulouse Aire Urbaine  
•Thierry Morel - Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique  
•Thomas Houet - Géographie de l'Environnement  
•Luc Adolphe - Laboratoire de Recherche en Architecture  
•Stéphane Hallegatte - Ecole Nationale de la Météorologie et Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement  
•Mohamed Masmoudi - Institut de Mathématiques de Toulouse  
•Xavier Briottet - Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques